

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет»

Географо-биологический факультет

Кафедра биологии, экологии и методики их преподавания

**Класс Листостебельные мхи и особенности применения знаний о его  
представителях в проектной деятельности с обучающимися**

Выпускная квалификационная работа

Квалификационная работа  
допущена к защите  
Зав. кафедрой  
Н.Л. Абрамова

Исполнитель:  
Розанов Дмитрий Игоревич,  
обучающийся группы  
БИО-1501

---

дата

---

подпись

---

подпись

Научный руководитель:  
Е.А. Дьяченко,  
канд. биол. наук,  
доцент

---

подпись

Екатеринбург 2019

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ .....	3
ГЛАВА 1. ОСОБЕННОСТИ ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫХ МХОВ .....	5
1.1. Сезонное развитие.....	7
1.2. Жизненные формы мхов.....	23
ГЛАВА 2. ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РАЗДЕЛА РАСТЕНИЯ .....	28
2.1. История метода учебных проектов .....	28
2.2. Место проектной деятельности в ФГОС .....	30
2.3. Классификация учебных проектов.....	33
2.4. Особенности учебных проектов .....	36
2.5. Особенности проектных работ по биологии (раздел растения).....	39
ГЛАВА 3. ПРИМЕНЕНИЕ ЗНАНИЙ О ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫХ МХАХ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	43
3.1. Направления проектной деятельности с использованием листолюбительных мхов .....	43
3.2. Примеры организации проектов с использованием мохообразных .....	48
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	54
СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ .....	57
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	61

## **Введение**

В преподавании биологии в школе сложилась традиционная система изучения материала по объектам живой природы. К ним относятся бактерии, грибы, лишайники, растения, животные и человек. Как видно, растения занимают важное место в этой системе. Начиная с начальной школы, обучающихся знакомят с растениями. На разнообразных уроках, экскурсиях, лабораторных занятиях и при выполнении домашнего задания они получают необходимые знания о растениях: об их многообразии, роли в природе и значении для человека. На всём протяжении школьного курса биологии обучающиеся узнают о растениях: рассматриваются такие аспекты, как строение и функционирование растений, их видовое разнообразие, особенности приспособления к факторам окружающей среды, роль растений в сообществах живых организмов и т.д.

Таким образом, растения являются одним из важных объектов материального мира, рассматриваемым в школьной программе.

В настоящем школьном образовании происходит постепенный переход к новой модели, которая предполагает особое внимание к практике применения получаемых знаний, в том числе и в проектной деятельности. Важнейшей и актуальной педагогической задачей в таких условиях является подготовка обучающихся к осуществлению проектной деятельности.

Проектная деятельность обучающихся является обязательной, так как она предусмотрена Федеральным государственным образовательным стандартом. Растения являются одним из самых доступных и удобных объектов такой деятельности. Растения хорошо знакомы обучающимся, они рассматриваются в начальной школе и при изучении школьного курса биологии.

Мохообразные, как отдел растений, а в особенности класс листостебельные мхи, обладают дополнительными преимуществами в качестве объекта проектной деятельности: они широко распространены, их можно встре-

тить и в городской среде. В то же время с ними не так часто сталкиваются в обыденной жизни, поэтому работа с ними будет содержать большой элемент новизны.

В практической работе педагогов листостебельные мхи как объекты проектной деятельности используются, но таких работ очень мало. Таким образом, уникальные свойства листостебельных мхов как объектов проектной деятельности пока использованы недостаточно. Путям решения этой проблемы посвящена наша работа.

Объект исследования: процесс обучения биологии.

Предмет: проектная деятельность обучающихся с листостебельными мхами.

Цель данной работы – выявить особенности класса листостебельных мхов как объекта проектной деятельности, и изучить особенности применения знаний о представителях этого класса в проектной деятельности обучающихся.

Для достижения цели нужно было реализовать следующий ряд задач, такие как:

- рассмотреть особенности листостебельных мхов, представляющие интерес для проектной деятельности;
- рассмотреть основные особенности проектной деятельности в школе;
- изучить практику использования листостебельных мхов в проектной деятельности обучающихся;
- предложить рекомендации по организации проектной деятельности обучающихся с использованием в качестве её объекта листостебельных мхов.

Работа состоит из введения, трёх глав, заключения, списка источников и литературы, приложения.

## **Глава 1. Особенности листостебельных мхов**

Листостебельные мхи – один из классов отдела мохообразных.

Мохообразные (мхи) – невысокие растения, высота их может колебаться от 1 мм до нескольких сантиметров. Мхи встречаются на почве, на стволах деревьев, на стенах домов, в пресных водоемах и в болотах. Из-за непереносимости соли мхи не растут только в морях и на засоленных почвах.

Зачастую тело мхов имеет листья и стебли, но у некоторых видов (маршанция), оно представлено талломом. У мхов нет корней. Воду и полезные вещества мхи впитывают с помощью ризоидов.

Некоторые виды мхов обладают возможностью впитывания воды не только ризоидами, но и всем телом. В процессе адаптации к наземному образу жизни у мхов появились покровные и механические ткани, а также клетки, которые выполняют проводящую функцию.

В жизненном цикле мхов половое поколение преобладает над бесполом. Непосредственно на теле мха образуются органы размножения - антеридии и архегонии. В архегониях развивается и формируется одна неподвижная женская гамета, в антеридиях – много мужских гамет.

После оплодотворения женской гаметы (при котором обязательно наличие воды), начинается развитие бесполого поколения – спорофита. Спорофит представляет собой коробку на ножке, которая крепится к телу мха.

В коробке спорофита есть большое число спор, которые прорастают при благоприятных условиях, формируя новые мхи [19].

Некоторые разновидности мхов размножаются при помощи вегетативного способа – от взрослого организма отделяется часть таллома, которая закрепляется в непосредственной близости от материнского растения и начинает свое самостоятельное существование.

Мхи распространены практически везде – от полярных областей до тропиков. В тропических регионах растут мхи преимущественно в лесах и в горах, где преобладает высокая влажность воздуха.

Иногда можно встретить мхи и на засушливых территориях. Там встречаются пойкилогидридные мхи. Эти растения обладают способностью приостанавливать свою жизнедеятельность в засушливый период, высыхать, а после появления в окружающей среде влаги возобновлять жизнедеятельность. Большое количество мхов сосредоточено в субарктическом и умеренном поясе северного полушария.

Отдел мохообразных, который находится на границе низших и высших растений, оказался в значительной степени обойденным вниманием фитофизиологов.

Подробного исследования требуют такие вопросы биохимии и физиологии мхов, как способность переносить высокие температуры и сильный водный дефицит, зимняя жизнедеятельность, морфофизиологическая пластичность, взаимоотношение мхов с семенными растениями [34].

Мхи играют заметную роль в природных сообществах. Прежде всего, они регулируют водный баланс ландшафтов, поскольку обладают способностью удерживания дерновинками большого объема воды.

Во-вторых, мхи создают особенные биоценозы, в особенности, на тех территориях, где они практически полностью покрывают почву. Также мхи имеют свойство удерживать и накапливать в себе радиоактивные вещества.

Для многих животных мхи являются одним из наиболее важных видов корма. В жизнедеятельности человека мхи играют также большую роль. Например, благодаря мхам можно предотвратить эрозию сельскохозяйственных территорий.

Многие виды мхов успешно используют в фармакологии. После своего отмирания мхи формируют торф, который используют в качестве промышленного топлива.

Специализированные черты имеют вопросы эволюции и видообразования мхов. В отличие от других высших растений, мхи имеют большие видовые ареалы и, несмотря на большую экологическую изменчивость, они не обладают закрепленной наследственно географической изменчивостью, т. е. у мхов нет географических рас (подвидов). Но может оказаться, что мхи обладают географической изменчивостью на фотосинтетическом, физиологическом уровне. Для выяснения этого нужно исследование специфики фотосинтеза одновидовых популяций, которые расположены от Арктики до тропиков.

### **1.1. Сезонное развитие**

Одним из аспектов репродуктивной биологии листостебельных мхов является исследование их фенологических циклов, что вносит вклад в понимание жизненно-исторических стратегий мхов. Учитывая, что значительное количество мхов является пионерами зарастания нарушенных субстратов и характеризуется признаками эксплерентов, анализ их репродуктивного потенциала имеет весомое значение при исследовании сукцессий самого разнообразного происхождения. Тем не менее, следует отметить достаточно слабую разработанность этой проблемы в особенности в отечественной брйологической литературе.

Рассматривая вопрос сезонного развития мхов, нельзя не обратиться к общим вопросам изучения сезонных изменений.

Сезонные изменения на поверхности Земли проявляются в виде закономерно чередующихся сезонных природных явлений. Свойственными для каждой территории являются свои сезонные явления и свои календарные сроки их наступления. По годам эти сроки являются непостоянными. Известны понятия «поздняя» и «ранняя» весна, «поздняя» и «ранняя» осень. Ежегодные колебания сроков наступления сезонных явлений природы зачастую являются значительными.

Система знаний о сезонных природных явлениях, о сроках их наступления и причинах, которые определяют данные сроки, называется фенологией. Термин «фенология» был предложен в середине XIX в. бельгийским ботаником Ш. Морраном, и, несмотря на то, что, по мнению многих фенологов, является филологически не вполне удачным, прижился и употребляется и сейчас. Дословный перевод с греческого языка: «*phainomena*» - явление, «*логос*» - изучаю, наука, т.е «фенология» - наука о явлениях.

На сегодняшний день выделяется общая и частная фенология, научная (теоретическая) и прикладная (практическая).

Общая фенология изучает пространственно-временные закономерности сезонного развития природных комплексов, т.е. она ищет ответы на вопросы: когда, где и всегда ли в одно и то же время проявляются разные фазы развития объектов, которые составляют природные системы в различных географических зонах. В этом она в основном выступает в качестве географической фенологии, вносящей свою долю информационных сведений в разработку комплексных физико-географических показателей территорий. Общая фенология, являясь научной дисциплиной, занимается не только теоретическими вопросами, но также и разработкой фенологических методов [33].

Частная фенология вносит свой вклад в экологические исследования экспериментального и описательного направлений, потому что экологическая характеристика любого живого объекта включает в себя всегда данные о сроках сезонных жизнепроявлений, или о сроках прохождения отдельных фаз развития (к примеру, у растений или насекомых). Это касается любых живых объектов, которые обитают как в условиях естественной среды, так и в условиях эксперимента. Фенологические данные, которые собраны на урбанизированных территориях, выделяют фенологию большого города в качестве раздела частной фенологии.

Теоретическая фенология опирается на частную и общую фенологию и занимается непосредственно исследованием закономерностей сезонного развития природных комплексов на различных порядках размерности (уровнях).



1. Планетарный уровень представляет собой исследование биоритмики всей биосферы планеты.

2. Континентальный уровень – это фенологические исследования территории физико-географических поясов и континентов.

3. На региональном уровне исследуется территория географических провинций и физико-географических областей.

4. Топологический уровень представляет собой исследование фенологических особенностей отдельных ландшафтных групп и ландшафтов.

Теоретические исследования охватывают все направления феноиндикационной фенологии, фенологического прогнозирования и вопросы методологии.

Прикладная фенология использует в практическом аспекте знания всех перечисленных выше дисциплин для практического применения в различных сферах народного хозяйства. Данное направление на сегодняшний день становится все более и более приоритетным.

Хозяйственная деятельность человека, которая связана с любой формой природопользования, требует грамотного планирования сроков проведения хозяйственных мероприятий. Это является еще более актуальным в условиях меняющегося климата с резкими колебаниями местных условий погоды. Только ежегодные наблюдения за текущими сезонными процессами в конкретной местности дадут возможность проследить тенденции изменений природных процессов, что позволит, в свою очередь, планировать грамотно оптимальные сроки проведения сезонно-зависимых работ. Настоящий хозяин не ориентируется на календарные даты, а учитывает сезонное состояние природы, понимая при этом, что поздняя и ранняя весна – не одно и то же.

Рассмотрим методы фенологических наблюдений.

Визуальные методы фенологических наблюдений над животными и растениями обычные и распространенные, в особенности, над теми объектами, которые служат индикаторами границ естественных субсезонов и сезонов для сопоставимости. Классическим методом фенологических наблюдений

являются визуальные наблюдения, которые проводят на выделенных участках. К каждому сезонному явлению, которое включено в программы наблюдений, прилагается его диагностика, т.е. словесное, а если необходимо, то и географическое описание, чтобы избежать отличий в толковании.

Фенологические наблюдения над индикационными биологическими объектами проводят или над отдельными модельными экземплярами, или над местными типами популяции (второе лучшее, поскольку не наблюдаются личные особенности индивидуума). При определенном разбросе сроков фенофаз можно наблюдать незначительный разброс параметров фаз облиствления и зацветания, сроки созревания плодов и осенние отмирания листвы, которые имеют больший разброс. Фенологические наблюдения сопоставимы, если наблюдать за популяцией.

Фенологи-наблюдатели условились давно отмечать первое наступление фазы на весьма обширном участке или при проходе через однородную территорию по весьма длинному маршруту (не меньше нескольких сот метров). При помощи такого способа отмечается появление первых распутившихся листьев, первого цветка, первая встреча с возвращающимися с зимовок разновидностями перелетных птиц, первый крик кукушки. Такие наблюдения относят к представителям популяции с более рано наступающими фенофазами. Полученные при помощи такого способа фенодаты используют для составления фенологических карт, справочников, календарей природы. В некоторых руководствах за начало фенофазы рекомендуют принимать день, в который в фазу вступило 5-10% состава популяции. Метод отметки фенофаз по концу или началу их присутствия в биосистеме оправдал себя. Тем не менее, существуют частные сезонные процессы, к которым он является неприменимым. Это такие процессы, которые оканчиваются или начинаются постепенно – в данном случае количественный учет процессов в течение нескольких сроков наблюдений, к примеру, сход снежного покрова от появления первой проталины до исчезновения последнего пятна снега или динамика максимального уровня воды – нужна фиксация дат конца и начала явления.

Вместе с визуальными методами фенологических наблюдений более точные количественные методы (к примеру, учет динамики абиотических компонентов геосистем) или биотическое нарастание массы травостоя при помощи периодического взвешивания высушенных проб. Ботаники учитывают динамику опадения листвы при помощи корзин – ловушек. На орнитологических станциях регистрируют круглосуточно осенние и весенние перелеты птиц. Такого вида точные количественные учеты динамики разных сезонных явлений обеспечивает работа специальных служб.

При интегральном методе наблюдения ведут над более или менее многочисленными группами исследуемых объектов. Регистрируется процент объектов, которые вступили в ту или другую фенофазу.

Приведем пример: через исследуемую ландшафтную фацию прокладывается профиль, по которому через каждые два шага глазомерно выделяют учетные площадки величиной около 1 кв. м. Чем больше площадок, тем выше точность определения. Наблюдатель, идя по профилю, отличает состояние снежного покрова по 4-х бальной шкале, приведенной ниже:

- 0 – деляна под снегом полностью,
- 1 – снег вытаял меньше, чем на половине деляны;
- 2 – снег растаял больше, чем на половине деляны,
- 3 – снег полностью сошел с деляны. Наблюдения записывают в полевом журнале.

После этого одинаковые баллы суммируют и вычисляют в процентах явления схода снега:

- 0 – 10 площадок; т.е. 10%;
- 1 – 39 площадок (39%);
- 2 – 39 площадок (39%);
- 3 – 12 площадок (12%).

Данный обход занимает около 15 минут. При систематических обходах накапливаются записи, которые позволяют получить количественный критерий схода снега по профилю за сезон (табл. 1).

Сход снега по профилю за сезон

Дата	Баллы			
	0	1	2	3
29 марта	100			
31 марта	85	15		
3 апреля	80	20		
5 апреля	24	64	14	
8 апреля	2	4	47	47
10 апреля	0	0	4	96
13 апреля	0	0	0	100

При наличии опорного контрольного пункта с полным циклом наблюдений даже однократные посещения любого пункта могут дать представления о том, на сколько дней на нем сход снега запаздывает или опережает по сравнению с опорным пунктом графически. Следовательно, можно наблюдать любое фенологическое явление, которое происходит постепенно.

Для получения типичного полноценного эталона сезонного процесса необходимо не менее 10 лет.

Каждый из применяемых при интегральном методе сезонных процессов длится 2-3 недели, иногда более. Для анализа сезонной динамики природы при помощи указанного метода весь вегетационный период требует сопоставления серии сезонных процессов, налегающих друг на друга.

Интегральный метод применяют и при составлении фенологических профилей.

С развитием быстроходного наземного транспорта стали предпринимать фенологические исследования при помощи технических средств. В них еще сохраняются частично настолько характерные для классической фенологии визуальные методы. Но человеческий глаз начинает вытесняться физическими приборами, специальными фотоэлектрическими приемниками и фото-

аппаратами. Аэровизуальные фенологические наблюдения с вертолетов и самолетов с успехом проводят над болотами, лесами, пустынями, тундрами и культурными ландшафтами. Всегда нужно улавливать сезонные цветовые и структурные различия. Первая стадия в наблюдениях – разработка постоянного маршрута полета. Маршрут наносят на крупномасштабную карту местности. Полеты проводят каждые 8-10 дней. Высота полета составляет 60-100 м. При аэронаблюдениях выделяются все фенологические аспекты.

Самыми перспективными для научных обобщений и анализов являются спектрофотометрические аэрометоды. Специализированные приборы учитывают составляющие светового потока, которые исходит от поверхности геокомплекса. При этом рассчитывают спектральный коэффициент яркости отдельных участков светового потока. Плюсы данного метода: метод является объективным, не зависит от субъективных восприятий глаз отдельных наблюдений и позволяет получить точные количественные показатели светового потока. Диапазоны радиационной чувствительности метода шире обычного светового [32].

Аэрофотографический метод фенологических наблюдений заключается в периодическом фотографировании ключевых участков на черно-белую, цветную или спектрзональную пленку. Документируются сезонные изменения в цветных свойствах и конфигурации наблюдаемого участка.

Такое же положение было достигнуто в фенологии. Применение статистики уточняет фенолого-географические закономерности, не улавливаемые логически или визуально. Специалисты-фенологи обязаны владеть основами математической статистики.

Рассмотрим точность фенологических наблюдений.

При оценке материалов фенологических наблюдений следует не забывать, что дело обстоит с биологическим материалом. Необходимо собрать сведения о растениях на месте их произрастания, постоянно испытывающих действие большого числа изменчивых воздействий, зачастую сложно, а иногда и вовсе неотделимые друг от друга. В этом состоит их значительное от-

личие от метеорологических наблюдений. Метеоролог старается производить наблюдения, к примеру, по температуре, по возможности в одинаковых условиях. Например, термометры из достаточно изменчивой среды возле почвы перенесены на высоту 2 м и установлены в будке. Посредством специального устройства будки и тщательного выбора места для ее установки стремятся предупредить возможность каких-то местных воздействий на показания термометра, чтобы определить температуру воздуха, которая является показательной для климатических условий большого района, пригодна для сравнения с параметрами из соседних областей [18].

Фенологические наблюдения, которые должны служить для углубленного исследования как микроклиматических, так и макроклиматических условий, не полностью соответствуют данному требованию сравнимости. Суть дела заключается в том, что при наблюдениях, к примеру, за зелением нельзя везде иметь деревья, которые росли бы в полностью одинаковых условиях. Зачастую сравниваемые деревья растут на неодинаковых почвах или неодинаково снабжаются питательными веществами и водой. Случается, что почва возле данных деревьев обрабатывается неодинаково и т. д. В особенности большим затруднением является то, что приходится учитывать не только весьма сложно контролируемые условия окружающей природной среды, но также и то, что объектом наблюдения является живое растение, которое отличается от себе подобных благодаря своему внутреннему строению. В большом сообществе одинаковых растений всегда могут встречаться отдельные экземпляры, которые проходят цикл развития медленнее или быстрее других. Среди всех видов растений у отдельных растений можно наблюдать индивидуальные отклонения от общего процесса их развития. У полевых культурных растений с помощью отбора удастся если не полностью устранить данные отклонения, то в значительной степени снизить и добиться того, чтобы растения одного сорта созревали рано, в средние сроки или поздно, но одновременно. Поэтому в материалах наблюдений за сельскохозяй-

ственными культурами неточных сведений из-за индивидуальных различий растений сравнительно мало, если указан сорт.

При наблюдении за дикорастущими растениями, которые не были подвержены селекции, можно встретить большие неточности; к примеру, если указана дата начала цветения конского каштана, то нельзя определить, был ли это поздний или, напротив, ранний экземпляр. Аналогичные неточности еще больше повышают затруднения, которые возникают при обработке и оценке фенологических наблюдений за дикорастущей флорой. Из-за своих внутренних различий растения могут и в течение одного вегетационного периода реагировать неодинаково на условия погоды. Но и этот материал наблюдений может стать источником нужных данных. При обработке материала необходимо правильно оценивать полученные данные, учитывать предел их возможного использования. Правильно оценить материал фенологических наблюдений может только специалист, который способен мыслить биологически. Для оценки же материала чисто климатологических наблюдений не нужно обладать какими-то знаниями о характере биологических процессов [2].

Наблюдения метеорологических станций являются репрезентативными для окружающей местности, что не всегда можно сказать о соответствующих фенологических наблюдениях. Следует всегда иметь в виду, что фенологическим материалам свойственна некоторая неточность. При обработке фенологического материала следует сравнивать сведения о времени наступления какой-то даты с показаниями соседнего пункта и оценивать, насколько полученные наблюдения отражают действительные условия района исследований. Для всех работ в сфере фенологии есть следующее правило: итог наблюдений отдельной станции следует, по возможности, рассматривать в связи со сведениями, которые были получены на соседней станции. Если использовать сведения наблюдений Фенологической службы с учетом указанного выше правила, то они во многих ситуациях могут оказаться очень полезным средством для изучения смежных вопросов, поскольку используемые

для наблюдений растения имеют некоторые преимущества перед приборами, которые применяют на метеорологических станциях. Во-первых, растения встречаются везде и, наблюдая за ними, можно исследовать и познать условия окружающей среды на пространствах между метеорологическими станциями. Следует отобрать характерные растения, за которыми будут производиться фенологические наблюдения. Растения используют как специальные приборы, отсчеты по которым могут быть произведены опытным наблюдателем во всех необходимых точках. Во-вторых, растения-приборы ничего не стоят, в то время как на метеорологических станциях Службы погоды высокая стоимость приборов ограничивает количество создаваемых станций. В-третьих, растения-приборы реагируют на комплекс явлений погоды, в то время как метеорологические приборы регистрируют только один какой-то элемент погоды (к примеру, осадки, давление воздуха, влажность, температуру, ветер и т. д.). Растения в данном отношении являются идеальными приборами, поскольку они реагируют одновременно на все погодные явления, только нужно не забывать, что, помимо погоды, на развитие растения оказывают воздействие и другие местные факторы, в частности, почвенные условия.

В зависимости от постановки вопроса могут быть более полезными то метеорологические приборы, то растения-приборы. Если следует определить воздействие местных условий на растительный мир, то лучше всего использовать фенологические наблюдения. Если фенологические наблюдения проводят в целях выяснения только влияния погоды или микроклимата местности на растительность, то использовать материал необходимо осторожно, чтобы избежать ошибочных выводов.

Использование материала облегчено тем, что климат и погода, в общем, воздействуют на растения сильнее, чем почва. Измерения метеорологическими приборами более точны, но растения-приборы ценны тем, что их намного больше по их числу. Неточность, которая свойственна до известного



предела всем фенологическим датам, в значительной степени снижается благодаря большому количеству наблюдений.

Сложностей, которые возникают из-за неодинакового поведения отдельных растений, можно избежать, если на выбранном для наблюдений месте посадить или посеять вместо случайно растущих экземпляров необходимые для наблюдений наследственно однородные растения. Подходящий в данном отношении материал для наблюдений предоставляют, к примеру, проведенные в различных частях государства опыты по сортоиспытанию культурных растений. Количество данных пунктов наблюдений, к сожалению, до сих пор незначительно. Также шаг вперед может быть сделан, если при сортоиспытании избегать воздействия неоднородности почвенных условий и все посевы производить на делянках с одинаковой почвой. Нидерландский метеорологический институт сосредоточил свои опытные участки в северной части Голландии, чтобы возможно более полно изучать воздействие климатических условий местоположения. Вследствие затруднений, которые возникают при доставке одинаковой почвы на место работы, количество пунктов данных наблюдений является ограниченным. В упрощенном виде такой опыт можно выполнить в сосудах или горшках, которые наполнены одинаковой почвой, если высевать в них чистосортные семена одинакового качества и выставлять на тот участок, на котором предполагается производить наблюдения. Такими фитометрами пользовался Клементс во время экологических исследований в США, а также Эйшель в период фенологических изысканий в районе Баар, для того чтобы как можно более точно определить воздействие местных условий на скорость прироста испытываемых растений. Данное исключение побочных воздействий, несомненно, увеличивает степень качества показаний растений-приборов.

Насколько велико может быть различие между отдельными растениями даже в пределах одного сорта, показал наглядно Цвейгельт на материале своих фенологических исследований виноградной лозы. Чтобы более полно исключить последствия существующих различий между отдельными экземпля-

рами опытных растений, целесообразно производить наблюдения за растениями, которые размножены вегетативным путем, обладают большим разнообразием наследственных характеристик. К сожалению, данный способ можно осуществить редко. При исследовании фенологии растений на больших пространствах используются сведения отдельных станций.

Большей точности фенологических наблюдений можно ожидать тогда, если явление протекает быстро, а не продолжается в течение длительного времени. Более точными являются наблюдения за деревьями и менее надежными сведения о процессе развития травяных растений. Большой точности можно достичь, если растения хорошо знакомы наблюдателю и широко распространены. Полное использование фенологических материалов с присущими им недостатками и достоинствами зависит от опыта, знаний и биологической подготовки специалиста, который их обрабатывает [30].

Не смотря на давнюю историю и отработанную методику фенологических наблюдений, фенология мхов изучена очень слабо. Тем не менее, существует необходимость в таких исследованиях. В ходе исследований мохового компонента урбанизированных экосистем исследователи обратили внимание на черты сезонного развития самых активных антропоотолерантных видов – *Bryumargenteum* Hedw., *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., *Pohlianutans* (Hedw.) Lindb., *B. Caespiticism* Hedw., *Atrichum undulatum* (Hedw.) P. Beauv., *Tortula muralis* var. *aestiva* Hedw., *Funaria hygrometrica* Hedw., *Barbula unguiculata* Hedw. и некоторых других. Последовательность развития спорофита от начала развития гаметангиев до отпадения раскрытых коробочек устанавливалась по методикам, которые изложены в зарубежных публикациях (Longton, Mils, 1982; Lloret, 1987; Mils, Odu, Longton, 1989) (если есть ссылка на источник, она дол. Были установлены следующие этапы гаметангияльного развития: незрелые, ювенильные, раскрытые, зрелые гаметангии; спорофитического: распухшее брюшко, поздний и ранний колпачокспорогона в перихеции, поздняя и ранняя колпачковая целостность, поздняя и ранняя

оперкулумная целостность, опавший оперкулум, свежие, пустые, абортированные коробочки. В дополнение к методикам предлагается фиксировать отдельно время мейоза, которое определяется по цвету коробочки и степени сформированности. При маршрутных исследованиях нужно отмечать следующие, достаточно легко фиксируемые фенофазы (латинскими буквами): вегетативная, формирование гаметангиев, начало развития и роста спорогона, стадия щеточки, мейоз, созревание, формирование коробочки, осыпание спор [13].

Гаметангиальное и спорофитическое развитие исследованных мхов имеет четко очерченные годовые циклы. Репродуктивный процесс от закладки гаметангиев до рассеивания спор заканчивается приблизительно за 12-14 месяцев. У видов экплерентной стратегии *Bryum caespiticium*, *Pohlia nutans*, *Ceratodon purpureus* закладка гаметангиев происходит во второй половине лета (август, июль), через 1-1,5 месяца – созревание гаметангиев; оплодотворение осуществляется осенью (в конце октября); потом можно наблюдать быстрое развитие спорофита до этапа "щеточки"; в данном состоянии они зимуют. Ранней весной, сразу после схода снега, начинается быстрый рост спорофита – ножка удлиняется; к концу марта – началу апреля коробочка формируется в полном объеме, имеет светло-зеленый цвет со слегка просвечивающим споровым мешком. В данный период происходит мейоз, он длится 1-2 недели, потом происходит быстрое потемнение коробочки, крышечки и ножки; коробочки созревают в конце мая; высыпание спор достаточно синхронное – в середине лета. В целом является сходным цикл и у *Plagiomnium cuspidatum* (Hedw.) T. Кор., в особенности в том, что зимует он на более раннем этапе (колпачок в перихеции), мейоз в середине-конце апреля, высевание спор в конце лета [13].

Выделяют несколько фенологических групп листостебельных мхов.

*Bryum argenteum* – обычный вид в нарушенных местообитаниях антропогенного происхождения: по кострищам, обочинам дорог, на бетонных, кирпичных, цементных и других сооружениях, в помещениях закрытого

грунта, соломенных крышах, на пастбищах; в степных сообществах на меловых обнажениях. У данного, одного из самых гемерофильных видов, гаметангии обоих полов закладываются осенью, но остаются в ювенильной стадии до весны. С начала апреля по июль – то есть в достаточно растянутые сроки – происходит процесс оплодотворения. Созревание коробочек фиксируется осенью; их выброс спор и раскрытие может быть начато уже в ноябре, а закончиться весной. Кроме больших вариаций в продолжительности периода оплодотворения, у этого вида можно наблюдать асинхронное формирование и созревание коробочек в одной дерновинке. Еще большая изменчивость репродуктивного цикла проявляются у *Tortula muralis* var. *aestiva*.; эта разновидность встречается намного чаще основной; произрастает на известняках, затененных и освещенных песчаниках, кирпичных, бетонных, цементных сооружениях; достаточно редко на гнилой древесине. В одной дерновинке можно также обнаружить экземпляры, которые находятся на самых разнообразных этапах развития спорофита, т. е. создается впечатление, что дерновинка постоянно спороносит. Гаметангии нерегулярно развиваются в течение большей части года; спорофиты фиксируются в стадии распухшего брюшка на протяжении нескольких месяцев, т.е. оплодотворение растянуто с весны по лето; мейоз наблюдается большей частью в мае. Такую же асинхронность можно наблюдать у петрофитов – *Orthotrichum anomalum* Hedw., *Schistidium apocarpum* (Hedw.) B.S.G.. Особенности развития, установленного феноритмотипа можно объяснить отчасти экстремальностью городских местообитаний, для которых является характерным локальное изменение экологических режимов (повышенная влажность, тепловое загрязнение). Аналогичное фенологическое развитие является свойственным и таким эвапофитам как *Barbula unguiculata* (один из наиболее экологически пластичных и активных видов; отмечен на различных субстратах - известняках, почвенных обнажениях всех типов, бетонных, кирпичных плитах, песчаниках, цементе и других каменистых субстратах различного происхождения.) и *Funaria hygrometrica*.

Третью фенологическую группу представляет *Atrichum undulatum* (он

встречается на незадернованной почве, а именно: по стенкам старых окопов, обочинам канав, дорог, берегам ручьев; произрастает на различных видах почв - глинистых, песчаных, подзолистых; в лесах - преимущественно дубо-сосновых и дубовых, ольшаниках; реже по склонам степных балок на задернованной почве), закладка гаметангиев у него происходит ранней весной, оплодотворение в конце мая – начале июня; развитие спорофита быстрое, мейоз происходит во второй половине сентября, созревание коробочек – поздней осенью, высыпание спор – зимой и весной [9].

Следовательно, в условиях умеренно континентального климата лесостепи периоды оплодотворения и гаметангиальные циклы достаточно изменчивы. Начальные стадии развития спорофита и мейоз приурочены к осеннему или весеннему периодам, который отличается повышенной степенью влажности. У большинства мхов отпадение крышечек и созревание коробочек происходит в летний период, т. к. относительно высокие температуры и колебания влажности способствуют рассеиванию спор и вскрытию крышечки. Специфика техногенной среды вызывает адаптивные реакции мхов на уровне спорофитических и гаметангиальных циклов, что более наглядно проявляется в их асинхронности.

Современное состояние фенологии мхов как раздела фенологии характеризуется наличием некоторых проблем, не встречающимся при работе с другими высшими растениями, а именно:

1. В зависимости от воздействия внутренних и внешних факторов, время наступления фенобиоморф может значительно колебаться в течение года, а некоторые из них даже выпадать.

2. Большинство мхов — многолетние растения и произрастают более или менее плотными дерновинками. Мхи постоянно нарастают верхушкой и примерно на размер прироста снизу отмирают. Кустисто или вильчато ветвящиеся побеги верхоплодных мхов при отмирании узла ветвления не погибают и выглядят как самостоятельные особи. Следовательно, при попытке наблюдать за сменой фенофаз мхов появляется одна из основных проблем —

вычленение наблюдаемой особи. Чем дерновинка более толстая (а, следовательно, и более возрастная), тем труднее выделить в ней индивидуальную особь.

3. Третья сложность состоит в определении момента созревания половых органов. Для определения такой стадии нужно, как правило, искать и вскрывать половую почку, а это необратимо может травмировать растение и привести к его гибели. Ещё более травматична данная операция, если растение относится к двудомному виду, потому что при этом приходится искать как мужской, так и женский экземпляры, которые могут отличаться своими фенологическими чертами. Зачастую поиск половых почек не даёт итогов, потому что мхи формируют их не каждый год, и это тоже фактор, который затрудняет фенологические наблюдения.

До сих пор неясно, какое стечение факторов или фактор стимулируют образование гаметангиев у большинства видов мхов. Растения одного вида могут формировать половые почки раз в несколько лет (к примеру, *Anomodon attenuatus*), другого вида — образуют их постоянно и в большом количестве (к примеру, *Pylaisia polyantha*), хотя оба вида произрастают в похожих условиях.

Наличие половых почек не всегда гарантирует быстрое появление спорогонов. У некоторых бриумов, к примеру, долговременное наблюдение за растениями с наличием половых почек так и не фиксирует появление бесполого поколения. Многие виды (например, *Abietinella abietina*) формируют половые органы достаточно редко, а некоторые, вероятно, утратили размножение половым методом. Как правило, данные разновидности размножаются различными выводковыми структурами. Следовательно, чередование фенофаз у этих видов не такое, как у видов с полным циклом. Чередование фенофаз обычно отличается у двудомных и однодомных растений. У первых образование спорогона наблюдается реже, спорогоны формируются в меньшем числе или вовсе не образуются

4. Специфика мхов также проявляется в том, что их дерновинки состо-

ят из разновозрастных особей.

5. Ряд трудностей сопровождает наблюдения за климатическими факторами и их воздействием на чередование фенофаз. В особенности это следует отнести к воздействию влажности. Данный фактор зачастую напрямую не связан с объемом осадков, потому что многие мхи (к примеру, *Sphagnum riparium*) ведут полупогруженный или погруженный образ жизни. У этих видов воздействие влажности сведено к минимуму. Наоборот, у скальных мхов (к примеру, у *Andreaea rupestris*) повышенная доля сухих и солнечных дней в году зачастую может привести к тому, что растения высыхают до воздушно-сухого состояния и большую часть жаркого лета находятся в вынужденном покое. При этом чередование их фенофаз в значительной степени отличается от такового в сырое и холодное лето.

6. Мхи, которые в умеренном климате зачастую размножаются спорами, при произрастании в экстремальных условиях редко образуют или не образуют спорогоны. Это наблюдается у видов, которые встречаются в арктических пустынях, а также в аридных регионах Земного шара. В данных условиях у них, разумеется, меняется и порядок чередования фаз сезонного развития, как по времени, так и по последовательности.

Следовательно, спецификой наблюдений за сезонным развитием мхов является необходимость учета большого числа их биологических особенностей и влияния на них многообразных внутренних и внешних факторов.

## **1.2 Жизненные формы мхов**

Жизненная форма (биоформа, форма роста) – внешний облик растения, который отражает их приспособленность к условиям среды.

В данной работе мы использовали классификацию жизненных форм моховидных Gimingham, Robertson, 1950; и Clime, 2013, приведённую в работе Азанбаевой С.М. [1] (табл. 2).

## Жизненные формы мохообразных

Название	Обозначение	Описание
Настоящая дерновина (Turf)	Tf	Верхоплодные мхи, которые образуют плотные или слегка рыхлые дерновины, имеют вертикальные стебли и отсутствующее или редкое ветвление. Эта форма роста является защитой от усиленного испарения и широко распространена в сухом и жарком климате или в холодных и ветреных местообитаниях
Рыхлая дерновина (Turf, scattered)	Ts	Верхоплодные мхи, побеги которых расположены одиночно или образуют рыхлую дерновину.
Подушковидная дерновина (Tuft)	Tu	Верхоплодные мхи, образуют неплотную дерновину в форме подушки, не обязательно с одним местом прикрепления к субстрату. Ветвление побегов обычно хорошо развито.
Подушка (Cushion)	Cu	Верхоплодные мхи, образуют куполообразную дерновину, в которой ветви и побеги могут быть ориентированы в разных направлениях, но происходят из одного места прикрепления. Это форма роста способствует удержанию поглощенной атмосферной влаги в дерновине
Вертикально-ветвистый (грубый) ковер (Mat, rough)	Mr	Боклоплодные мхи, побеги распростерты по поверхности субстрата, имеются многочисленные вертикально поднятые боковые ветви.



Гладкий ковер (Mat, smooth)	Ms	<p>Растения, побеги которых распростерты по поверхности субстрата, боковые ветви обычно расположены горизонтально или отсутствуют.</p> <p>Форму роста ковер обычно имеют виды, ризоиды которых располагаются по всей длине стебля, благодаря чему они хорошо удерживаются на субстрате и способны долгое время удерживать влагу.</p>
Талломный ковер (Mat, thalloid)	Mt	<p>Слоевидные растения, распростертые по поверхности субстрата.</p> <p>Виды с этой формой роста способны удерживать влагу посредством капиллярных сил, что расширяет период жизненной активности в отсутствие осадков.</p>
Дендроидная форма (Dendroid)	De	<p>Симподиально ветвящиеся побеги со столонами, из которых формируется прямостоячий стебель, который вверху ветвится, напоминая миниатюрное дерево.</p>
Сплетения (Weft)	We	<p>Бокоплодные мхи с частым ветвлением, побеги которых рыхло расположены и свободно переплетаются.</p> <p>Сплетения и вертикально-ветвистые ковры – формы роста, отражающие приспособленность к условиям слабого освещения на почве в лесах и на лугах. Для видов с этими формами роста сложность заключается не в отношении</p>

		закрепления на субстрате, а в получении достаточной для нормального функционирования световой энергии, к чему и предназначена данная форма роста, тогда как удержание влаги в ее структуре – вторичное явление, тем более, если это касается болот и заболоченных лесов.
Веер (Fan)	Fa	Бокоплодные мхи, стебли которых вертикально отстоят от поверхности субстрата, а ветви расположены в одной плоскости, горизонтально поверхности субстрата, побеги обычно уплощенно облиственные. Характерны для тенистых местообитаний с благоприятным режимом увлажнения.
Водная плавающая (Aquatic trailing)	At	Водные мхи, прикрепленные к субстрату и плавающие в воде.

Таким образом, мохообразные, их группировки и сообщества могут быть использованы в комплексной оценке состояния среды для диагностики общего изменения компонентов среды и влияния антропогенного фактора.

Одним из доступных и относительно простых индикаторов увлажнения, температурного режима, характеристик субстрата и освещённости является распределение жизненных форм мохообразных.

Тем не менее, такая большая группа растений, как листостебельные мхи, всё ещё недостаточно исследована, и их дальнейшее изучение может внести большой вклад в развитие таких направлений биологии, как физиология, экология, систематика, биогеография, фенологии, а также поможет осве-

тить некоторые вопросы эволюции мхов, а, следовательно, и всего растительного мира.

## **Глава 2. Проектная деятельность при изучении раздела растения**

### **2.1. История метода учебных проектов**

XVI век - время зарождения понятия «проект». В этот период появился сам термин проект в деятельности техников и архитекторов.

Использовать проекты в школьном образовании стали значительно позднее. Педагоги обратили внимание на проект как средство раскрытия внутренних способностей и задатков ребенка для обучения и воспитания детей. При этом процесс обучения должен происходить таким образом, что ученик, выполняя задания, познает мир, и этим он осуществляет процесс самовоспитания и саморазвития на практике.

Впервые проект использовался в обучении взрослых. В Римской высшей школе искусств понятие проект появилось в связи с попыткой итальянских архитекторов профессионализировать свою деятельность. Учащиеся ориентировались на получение знаний в ходе самостоятельного осуществления проекта, на действительность, в ходе реальных условий и на продукт, который предусматривал применения различных знаний для получения конечного результата.

В Парижской королевской архитектурной академии проектом пользовались студенты для участия в конкурсах, на основе которых они получали возможность поступать в академию и получать титулы архитекторов [12].

Говоря о проектной деятельности, нельзя не вспомнить слова известного французского философа-гуманиста Мишеля Монтеня о том, что, хотя чужое знание может нас кое-чему научить, мудр бывает лишь собственной мудростью. А мозг, хорошо устроенный, стоит больше, чем мозг наполненный. Именно эти слова как нельзя лучше описывают метод проектной деятельности. В процессе исследования темы и создания продукта обучающийся не только узнает что-то новое, но и развивает стремление к получению новых

знаний и умений, а также приобретает важные социально значимые навыки в процессе групповой работы.

В XVIII веке в Европе метод проектов получил распространение в высших технических и промышленных школах Франции, Германии, Австрии и Швейцарии.

В середине XIX века в США в технических вузах инженеры начали рассматривать проект как инструмент приобретения знаний и навыков на практической деятельности.

Метод проектов развился в США, основываясь на теоретических концепциях прагматической педагогики, провозгласившей принцип обучения посредством делания (Дж. Дьюи, Х. Килпатрик, Э. Коллингс). Идея научной школы заключалась в том, чтобы выполняемая обучающимся учебная деятельность строилась по принципу: всё из жизни, всё для жизни. Обучающийся будет учиться с увлечением тогда, когда занятие интересует его лично, когда содержание учения исходит из реальной детской жизни, а результат такой деятельности можно обязательно применить [8].

В 1920-1930 годы метод проектов активно внедрялся в практику на научной основе. В данный период происходило переосмысление идей и использование некоторых из них в качестве компонентов новых методов и форм обучения.

В конце XX века интерес к идеям Джона Дьюи возрос в связи с развитием активных методов и форм обучения, развивающих творческие способности учащихся. Он указывал на необходимость «критического мышления» и разработал принципы и методику его формирования для активного и сознательного усвоения учебного материала.

Метод проектов приобрел известность в различных странах, в том числе и в нашей стране в 20-х годах XX века. Он хорошо был известен С.Т. Шацкому, В.Н. Сороке-Расинскому, А.С. Макаренко и многим другим отечественным педагогам. Наиболее полно идеи Джона Дьюи были реализованы в педагогической практике А.С. Макаренко. В 1930 году Наркомпрос

утвердил программы для начальной школы и для фабрично-заводской школы-семилетки, которые были построены на основе комплексов-проектов.

Период существования этой новации был недолгим. Постановлением ЦК ВКП(б) в 1931 году метод проектов был осужден. Современные исследователи истории педагогики отмечают, что использование «метода проектов» в советской школе в 1920-е гг. привело к недопустимому падению качества обучения. В качестве причин этого явления выделяют:

- отсутствие подготовленных педагогических кадров, способных работать с проектами;
- слабая разработанность методики проектной деятельности;
- увеличение часов «метода проектов» в ущерб другим методам обучения;
- сочетание «метода проектов» с педагогически неграмотной идеей «комплексных программ» [23].

С тех пор в отечественной педагогике данный метод не практиковался. И только в 80-е годы в педагогическую практику нашей страны метод проектов снова пришел из-за рубежа вместе с технологией компьютерной телекоммуникации.

Но, тем не менее, для советской школы метод проектов имеет огромное значение, потому что в период его зарождения начала формироваться свободная и личностно-ориентированная педагогика. Внимание концентрировалось вокруг учеников с высокой степенью самостоятельности и преобладанием практической деятельности [4].

## **2.2. Место проектной деятельности в ФГОС**

В настоящем школьном образовании происходит постепенный переход к новой модели, которая предполагает особый акцент на применении на практике полученной информации. Важнейшей педагогической задачей в таких условиях является обучить детей проектной деятельности. Но что же та-

кое проектная деятельность? Проектная деятельность учащихся – это учебно-познавательная, творческая или игровая деятельность, результатом которой становится решение какой-либо проблемы, представленное в виде его подробного описания (проекта). Качественно выполненный проект – это поэтапное планирование своих действий, отслеживание результатов своей работы [20].

Предполагается, что проектная деятельность формирует многие полезные качества для обучающихся: умение планировать свои действия, взвешивать принимаемые решения, умение работать в группе, навыки сотрудничества с педагогами, развитие навыков педагогического общения и т.д. [14].

Занимаясь проектной деятельностью, обучающиеся должны стать более инициативными, ответственными, коммуникативными, самостоятельными и приобретут дополнительную мотивацию к обучению. Также такая форма работы является наиболее актуальной и потому, что при работе над созданием проекта, учащиеся формируют свою культуру труда.

В ФГОС в прописано, что нужно ориентироваться на достижение личностных, предметных и метапредметных результатов.

Развитие личности в системе образования обеспечивается прежде всего через формирование универсальных учебных действий. Также в ФГОС подчеркивается, что в современном образовании основной подход – деятельностный, а проектная деятельность помогает всесторонне развивать данный подход. Стоит упомянуть, что через проектную деятельность сформировываются почти все универсальные учебные действия, которые прописаны в государственном стандарте [31].

Возникает вопрос: какое место занимает проектная деятельность в реализации ФГОС? Основное отличие нового Стандарта заключается в изменении результатов, которые мы должны получить на выходе, а это планируемые личностные, предметные и метапредметные результаты; инструментом достижения данных результатов являются универсальные учебные действия (программы формирования УУД); основным подходом формирования УУД,

согласно новым Стандартам, является системно-деятельностный подход; одним из методов (возможно наиболее эффективным) реализации данного подхода является проектная деятельность [28].

Таким образом, проектная деятельность учащихся очень логично вписывается в структуру ФГОС и полностью соответствует заложенному в нем основному подходу.

Проектная деятельность может быть организована как в начальной школе, так и в основной и старшей. В начальной школе такая работа должна быть организована с учётом возрастных психолого-физиологических особенностей детей младшего школьного возраста. Темы для проектной деятельности должны выбираться из содержания учебных предметов. Проблема проекта должна быть интересной ребёнку и находится в зоне ближайшего развития. Прежде всего, тема не должна быть для ребёнка недостижимой; в теме не должны использоваться термины, которые незнакомы обучающемуся. Длительность проекта целесообразно ограничить 1-2 неделями или 2-4 уроками [16, 21].

В основной школе на первый план выходят цели освоения коммуникативных навыков. Поэтому логично организовывать проектную деятельность в группах. Темы работ выбираются из любой содержательной области: предметной, межпредметной, внепредметной. Проблемы должны быть знакомыми учащимся, понятны и волнующие их. Получаемый результат должен быть практически и социально значимым.

В старшей школе темы проектных работ должны подбираться в соответствии с личными предпочтениями участников группы. Предпочтительно заниматься проектной деятельностью либо индивидуально, либо небольшими группами, и так же широко использовать разнообразные формы проектной и исследовательской деятельности [24].

Роль учителя в проектной деятельности в школьном проекте очень высока. Он организует и внимательно контролирует каждый этап работы, сле-



дит за тем, чтобы участники проекта не отклонялись от поставленной цели, их поисковая деятельность была направлена на достижение определенного результата, интересного и посильного для участников проекта. Кроме того, учитель в заметной степени способствует тому, чтобы неформальное общение учеников между собой, составляющее основу успеха данной формы деятельности учащихся, было направлено на решение учебных задач [29].

Внедрение в школу проектного метода предполагает, что педагог выступает не как толкователь готовых знаний и их транслятор в оптимальном виде и логике, а как равноправный соучастник процесса добывания, обработки, анализа знаний [27].

В определенном смысле учитель перестает быть «предметником», а становится педагогом широкого профиля. Для этого он как руководитель проекта:

- должен обладать высоким уровнем культуры и некоторыми творческими способностями;
- его авторитет должен зависеть не только от знаний собственного предмета, но и от способностей быть инициатором интересных начинаний;
- обладать широкой эрудицией и высоким педагогическим мастерством.

Зачастую перед учителем встают педагогические проблемы, связанные с развитием общеучебных умений и навыков у школьников, которые могут быть решены в рамках проектной деятельности.

### **2.3. Классификация учебных проектов**

Существует множество классификаций и типов проектов, которые могут выполнить учащиеся. Существует несколько различных классификаций. Одна из них - классификация проектов, в основе которой лежит доминирующая деятельность учащихся. Она определяет специфику и содержание проекта.

В рамках классификации проектов по доминирующей деятельности учащихся выделяется пять типов проектов. Следует учесть, что данные виды предполагают не единственный вид деятельности того или иного проекта, а лишь доминирующий.

Первый вид проектов – практико-ориентированный. Он имеет цель удовлетворить социальные интересы участников проекта или других лиц. Продукт проекта заранее известен и может быть использован в деятельности школьного класса, района, города или государства. Такие проекты весьма разнообразны: может быть создан сборник рекомендаций для практических работ по биологии или даже программа по сохранению редких видов растений для Российской Федерации в целом. Особое внимание в таких проектах стоит обратить на реалистичность использования полученного продукта на практике и на его способность решить поставленную проблему.

Второй вид проектов в этой классификации – исследовательский проект. По своей структуре он схож с подлинным научным исследованием. Он включает в себя актуальность заданной темы, задачи исследования, выдвижение гипотезы и её подтверждение или опровержение, обсуждение полученных результатов. С научным исследованием этот вид проектов объединяют методы: лабораторный, эксперимент, моделирование, социологический опрос и т.д.

Ещё один вид проектов – информационный проект. Его целью является анализ, обобщение и представление собранной информации. Продуктом информационного проекта будет публикация в средствах массовой информации, создание какого-либо информационного продукта.

Также выделяют творческий проект. Результаты в нём будут оформлены свободно и нетрадиционно. Чаще всего результатами таких проектов выступают театрализации, игры, произведения искусства, видеофильмы, альма-нахи и т.д.

Следующий вид проектов – ролевой проект. Его разработка считается наиболее сложной, так как участники проекта берут на себя роль какого-либо

персонажа (литературного, выдуманного, исторического). Результат проекта неизвестен до его окончания.

Также существует классификация проектов по предметно-содержательной области и характеру контактов. В рамках этой классификации выделяют два вида проектов.

Первый – монопроекты. Они производятся в рамках одного предмета или одной области знания, но наряду с этим участники могут использовать информацию из других областей знания.

Ещё выделяют наряду с монопроектами межпредметные проекты. Они отличаются тем, что выполняются во внеурочное время. Межпредметные проекты выполняются под руководством нескольких специалистов в различных областях знаний.

Проекты могут классифицироваться по характеру контактов между участниками. Различают внутриклассные, внутришкольные, региональные, межрегиональные и международные проекты [26].

Также проекты могут различаться по продолжительности. Мини-проекты могут быть реализованы за один урок, краткосрочные проекты – за 4-6 уроков. В рамках этой же классификации выделяются недельные и годовичные проекты [22].

Существует ещё немало классификаций типов проектов. Но на практике чаще всего используются следующие типы проектов:

- исследовательски-творческие: дети экспериментируют, а затем результаты оформляют в виде отчёта (по структуре напоминает подлинно научное исследование);
- ролево-игровые (с элементами творческих игр, когда дети входят в образ персонажей сказки и решают по-своему поставленные проблемы);
- творческие (оформление результата в виде урока, внеклассного мероприятия, предметной недели и т.д.) предполагает максимально свободный и нетрадиционный подход к оформлению результатов.

## **2.4. Особенности учебных проектов**

Для того чтобы исследование школьников действительно стало проектной работой, оно должно соответствовать некоторым общим правилам, поэтому далее мы рассмотрим требования к проектным работам.

Как уже было заявлено, качественно выполненный проект – это поэтапное планирование своих действий, отслеживание результатов своей работы. Учебный проект может выполняться как индивидуально, так и в групповом варианте.

Также любой проект должен иметь определённую структуру. Она может быть разной, но каждый проект должен отражать некоторые обязательные пункты. У проекта должен быть титульный лист, на котором присутствует наименование образовательного учреждения (в случае подачи на конкурс - почтовый адрес и телефон администрации), тема работы; ФИО автора, класс, домашний адрес, телефон; ФИО, должность научного руководителя, который оказывал помощь учащемуся; город и год [25].

К проектной работе также должна прилагаться рецензия. Каждая проектная работа должна иметь оглавление, где будут перечислены основные части проекта. У проекта должно быть введение либо краткая аннотация, которая содержит изложение основных положений проектной работы. Основная часть проекта должна содержать три основных раздела:

I раздел. Содержатся материалы, отражающие аргументы в пользу решаемой проблемы.

II раздел. Содержит различные варианты решения проблемы.

III раздел. Отражает собственное видение проблемы и способы её решения, разработанные учащимися.

Также проектная работа должна содержать заключение, где подводятся общий итог работы, оцениваются результаты. Далее в проект должны быть включены библиография, визуальный ряд (фотографии, рисунки, иллюстра-

ции, видеоматериалы) и приложения (таблицы, карты, графики, схемы, анкеты и т.д.)

Также выделяются дидактические характеристики учебных проектов. Это наличие значимой проблемы, которая требует исследования. Также сюда входит практическая, теоретическая и познавательная значимость предполагаемых результатов. Выделяют и самостоятельную деятельность обучающихся. Она делится на индивидуальную, парную, групповую и коллективную деятельность. Важна и содержательная часть проекта, где указаны поэтапные результаты. Проект предполагает также использование конкретных исследовательских методов, таких, как:

- определение проблемы;
- постановка задач исследования;
- выдвижение гипотез;
- определение методов исследования (статистических, экспериментальных и др.);
- оформление конечных результатов (презентация, творческий отчёт, защита и т.д.);
- сбор, систематизация и анализ полученных данных;
- подведение итогов, оформление результатов, их презентация;
- выводы, возможно выдвижение новых проблем исследования.

Также проектная работа должна иметь паспорт. Он должен содержать в себе следующие пункты:

- название проекта;
- автор проекта;
- научный руководитель проекта;
- консультанты проекта;
- состав группы, работающей над проектом;
- этапы работы над проектом;
- аннотация к проекту (краткое описание);

- вид проекта;
- цель проекта;
- задачи проекта;
- проблематика;
- необходимое оборудование;
- иллюстративный ряд;
- предполагаемые продукты проекта;
- оценка содержания проекта;
- оценка оформления проекта.

Учебный проект завершается представлением проекта (презентацией). На этапе презентации аудитория узнаёт, что было сделано авторами. Авторы сами выбирают форму презентации своей работы. Существует несколько видов презентаций проектов: деловая игра, научная конференция, научный доклад, пресс-конференция, реклама, ролевая игра, экскурсия, демонстрация продукта (видеофильм), диалог исторических личностей или литературных персонажей, иллюстрированное сопоставление фактов, документов, событий, эпох и т.д. [17].

Каждый учебный проект должен быть оценен. Для оценки проектных работ существуют определённые критерии. Для различных проектных конкурсов, мероприятий, критерии могут варьировать. Оценивается как письменная часть, так и публичное выступление.

В письменной части чаще всего оцениваются актуальность и важность поставленных проблем, социальная значимость проекта, самостоятельность разработки проекта, новизна и неординарность, оригинальность, реалистичность, перспектива развития, результаты, прогнозы.

Также оценивается выступление автора проекта. Чаще всего критериями выступают ораторское мастерство, свободное владение материалом, качественные ответы на вопросы, аргументированность, убедительность доводов.

## **2.5. Особенности проектных работ по биологии (раздел растения)**

Познавательный интерес выступает как мощный стимул для активности личности обучающихся. Очевидно, что даже самые интересные уроки, в которых используется иллюстрационный материал, но которые проводятся по одной и той же схеме в течение длительного времени будут эмоционально утомительны.

На уроке в новой образовательной ситуации, используя проектные методы, возможна подготовка обучающегося как творчески активной личности, заинтересованной в самостоятельном познании. Проектный метод может с успехом использоваться как фрагмент урока, так и урок, полностью посвященный реализации проекта. Причем использование этого метода нацелено в большей степени на всестороннее многоплановое развитие личности ребенка по ФГОС, что обеспечивает развитие познавательного интереса и проявлению творческих способностей.

При организации исследовательской деятельности в рамках обычного урока происходит переход от трансляции непререкаемых истин к самостоятельному поиску решения проблемы учащимися. Самостоятельное наблюдение или лабораторная работа формируют понимание причин, лежащих в основе тех или иных событий, фактов и явлений.

Так же зачастую бывает, что группа обучающихся делает интересную проектно-исследовательскую работу, удачно презентует ее на конкурсах школьного или окружного уровня, и на этом работа останавливается. Но порой работы бывают столь интересны и познавательны, что этот материал можно использовать во время урока биологии при прохождении тем, с которыми они перекликаются, в данном случае с растениями.

Так же, чтобы убедиться, что предметом исследования проектов могут быть самые разнообразные характеристики растений, был проведен анализ исследовательских проектов школьников, которые обучающиеся присылали на кафедру биологии, экологии и методики их преподавания УрГПУ.

Анализ тем показал, что обучающиеся не двигаются в каком-либо одном направлении, а представляют работы в совершенно разнообразных и интересных с практической точки зрения тематиках, таких как:

- химический состав растений (красящие вещества растительного происхождения, лекарственные вещества)
- значение растений для человека (мхи, плесневые грибы, древесные растения в озеленении, фитонцидные растения, ядовитые растения, сельскохозяйственные растения)
- влияние факторов среды на рост и развитие растений. Растения как биоиндикаторы (водные растения, лишайники, мхи, грибы, древесные растения)
- болезни и вредители растений (растения городского озеленения, комнатные растения)
- размножение растений (черенками и семенами, размножение растений открытого грунта и комнатных растений)
- особенности выращивания растений (комнатные растения)
- регулирование роста и развития растений (выгонка луковичных растений, действие удобрений и стимуляторов роста).

Анализ возрастного состава авторов проектов показал, что метод наиболее актуален в 10 классе (10 работ), менее же актуален в 8 классе (5 работ), далее идут 5,6 и 11 классы, каждый из которых представляет по 3 работы. И только во 2, 4, 7 и 9 классах присутствует по 1 работе. На наш взгляд, причиной такой разбросанности по возрасту обучающихся, служит то, что 8 и 10 классы «предэкзаменационные», т.е. в этот момент у них есть достаточное количество времени, чтобы посвятить его проектной деятельности, нежели в 9 и 11 классе, где необходимо готовится к аттестации (табл. 1 Приложения).

Анализ работ по разделам ботаники говорит о том, что такие разделы как морфология и физиология (11 и 12 работ соответственно) пользуются наибольшей популярностью, нежели систематика и фитоценология (2 и 4 ра-



боты). Работ по анатомии нет. Есть такие работы, в которых разделы могут быть взаимосвязаны, например, в работе №3 «Изучение выращивания гор-тензии в условиях Ирбитского района» автор использует знания как по мор-фологии, так и по физиологии растений (табл. 2 Приложения).

Анализ методов исследования в работах обучающихся показал следу-ющие результаты: статистический метод, метод эксперимента и метод опи-сания (11, 12 и 9 работ соответственно) занимают первые позиции при выбо-ре методов обучающимися, далее следуют такие методы как наблюдение, биометрия и химические методы (6, 5 и 4 работы), замыкает список метод микроскопии с двумя работами (табл.3 Приложения).

На наш взгляд, раздел анатомия и метод микроскопии не столь акту-альны, как другие разделы и методы, вследствие слабой технической осна-щенностью школ.

По итогам анализа работ обучающихся можно сделать вывод, что рас-тения широко используются как объект для исследования по причине их рас-пространенности, доступности и видового разнообразия. Так же все эти про-екты требуют, как использования школьных знаний, так и сведений, выхо-дящих за рамки школьного курса. При выполнении таких проектов достига-ются как предметные, так и метапредметные результаты.

Предпочтительной формой проектной деятельности при изучении раз-дела растения являются исследовательский проект. Не обязательно такой проект будет долгосрочным, но в большинстве случаев он будет реализовы-ваться во внеурочное время. Объектом таких проектов будут растения, как комнатные, так и растения открытого грунта. Причём с растениями открыто-го грунта возможна работа и в зимнее время.

Из-за специфики требований конкурса проектных работ обучающихся, на нём не были представлены другие типы проектов.

Краткое изучение истории возникновения и становления проектной де-ятельности, говорит о том, что путь развития проектной деятельности был

достаточно долгий. В школьном образовании метод появился лишь в начале XX века, когда его стали применять педагоги американских школ. Практически в это же время он появляется и в отечественной педагогике, но период этот был не особо долгим, вскоре метод проектов был осужден и этому способствовали несколько причин: в то время не было квалифицированных педагогических кадров, которые способны работать с проектами, так же слабо была разработана методика проектной деятельности в целом; методом проектов пытались заменить все остальные методы обучения.

Проектная деятельность, согласно ФГОС, занимает в образовательном процессе особое место. Обучающийся получает личностные, предметные и метапредметные результаты, чтобы эти результаты достичь, необходимы инструменты, ими являются универсальные учебные действия, далее, согласно новым стандартам, основной подход формирования УУД – системно-деятельностный, а непосредственно один из методов (наиболее эффективный) реализации этого подхода является проектная деятельность. Получается, метод проектов очень логично вписывается в структуру ФГОС и полностью соответствует заложенному в нем основному подходу.

Проведен анализ школьных проектов по биологии в разделе растения. Исходя из анализа, можно кратко резюмировать, что обучающиеся создают интересные проекты на разнообразные темы и в разных разделах ботаники. Ботанические проекты выполняют ученики со второго по одиннадцатый класс.

Анализ показал, что методы, которыми пользуются обучающиеся при создании проекта, так же разнообразны. Но в представленных работах, мы не обнаружили работ по анатомии растений, также было мало работ с использованием метода микроскопии, думаем, это связано с техническим оснащением учебного заведения.

### **Глава 3. Применение знаний о листостебельных мхах в проектной деятельности обучающихся**

#### **3.1. Направления проектной деятельности с использованием листостебельных мхов**

Организовать проектную деятельность с использованием листостебельных мхов можно по следующим методикам:

1. фенологические наблюдения;
2. бриоиндикация;
3. выращивание мхов.

Далее подробно остановимся на каждой из методик.

##### **1. Фенологические наблюдения.**

Классическим методом фенологических наблюдений являются визуальные наблюдения, которые проводят на выделенных участках. К каждому сезонному явлению, которое включено в программы наблюдений, прилагается его диагностика, т.е. словесное, а если необходимо, то и географическое описание, чтобы избежать отличий в толковании. Если фенологическое наблюдение носит индикационный характер, то его проводят над отдельным экземпляром, либо над местными популяциями (второе лучшее, поскольку не наблюдаются личные особенности индивидуума).

При интегральном методе фенологические наблюдения ведут над более или менее многочисленными группами исследуемых объектов. Регистрируется процент объектов, которые вступили в ту или другую фазу.

##### **2. Бриоиндикация**

Одним из способов оценки состояния природной среды является биоиндикация. Она позволяет оценить естественные процессы, происходящие в природной среде, условия или антропогенные воздействия по реакциям на них живых организмов – биоиндикаторов. Биоиндикаторами могут быть рас-

тения (индикаторные растения) или их сообщества. Они используются для качественной и количественной оценки экологических условий [5, 11, 15].

В настоящее время сложилась ситуация, при которой для осуществления биоиндикационных работ повсеместно в качестве биоиндикаторов применяют лишайники, водоросли, цветковые и голосеменные растения и редко – мохообразные. Если с 1896 г. опубликовано более 800 работ по проблеме «Атмосферное загрязнение и лишайники», то об использовании мхов – не более 200. Несмотря на это, представители отдела моховидных (бриофиты) могут успешно использоваться в качестве индикаторных растений. Они отвечают всем требованиям, предъявляемым к организмам-индикаторам: имеют достаточно продолжительный жизненный цикл; виды приурочены к строго определённым местообитаниям; встречаются во многих географических зонах земного шара; повреждения отдельных особей или агрегаций мхов сохраняются вплоть до их гибели.

Бриосообщества хорошо диагностируют динамические процессы в естественных сообществах. Бриофиты являются хорошим объектом для оценки антропогенного воздействия, т.к. мохообразные как один из чувствительных компонентов фитоценозов в первую очередь испытывают стресс от воздействия антропогенных факторов, поэтому они выступают растениями-индикаторами и используются в природоохранной индикации, для оценки общего состояния атмосферы в городских экосистемах. Также мохообразные – биоиндикаторы и тест-объекты для индикации водного и почвенного загрязнения не только на эколого-морфологическом, ценопопуляционном, но и на фитоценоотическом уровне.

Кроме того, бриофиты широко распространены в сильно изменённых антропогенным воздействием урбоэкосистемах. Поэтому использование бриофитов для экспресс-диагностики состояния урбанизированной (также и антропогенно изменённой) среды, очень перспективно.

Более широкому применению бриоиндикации препятствует отсутствие хорошо разработанных методических подходов. В этой области накоплен до-

статочно обширный материал, однако применение для экологической оценки местообитаний бриофитов и сообществ мохообразных ограничено в связи с проблемой фрагментарной изученности бриофлоры и недостаточностью сведений о структуре, видовом разнообразии и специфике бриоценозов – сообществ бриофитов [3].

Самый простой метод бриоиндикации, не требующий большой специальной подготовки – это оценка состояния среды по распределению жизненных форм моховидных. Жизненные формы (биоморфы, формы роста) моховидных могут рассказать об увлажнении, температурном режиме, характеристиках субстрата и освещённости местообитания [1].

### 3. Выращивание мхов

Так же для организации проектной деятельности можно рассматривать такую область, как выращивание мхов. Мхи – растения умеренного климатического пояса, они неприхотливы, не аллергенны, не нуждаются в удобрениях, неуязвимы для большинства вредителей и болезней растений, легко выдерживают значительные перепады температуры. [10]. Существует два основных способа разведения мха: «перенос» и размножение смесью. Общие рекомендации для обоих способов:

1. Сбор исходного материала осуществляют, «исходя из подобного», то есть мох для выращивания на камне собирают на камне, а для выращивания на дереве – на деревьях; нецелесообразно мох, собранный в густой тени леса, сразу размещать в более освещённом месте.

2. Все мхи любят влажный воздух – тут недопустим струйный полив или увлажнение исключительно почвы, удобно опрыскивание.

3. Большинство мхов не выносят водопроводную воду и гибнут от неё. Для мхов подходит дистиллированная, кипячённая, дождевая или же талая вода.

4. Мхи не любят богатые, тяжёлые почвы. Для успешной культивации подходят кислые почвы с содержанием pH до 5,5.

5. Мхи не выносят солнечных мест и идеально растут только на северной стороне.

Способ «переноса» заключается в том, что лопаткой поддевают пластины мха вместе со слоем грунта, переносят их на подготовленное место (участок зачищают от сорняков, почву измельчают граблями, обрабатывают гербицидами, при необходимости закисляют торфом, смешивают с керамзитом или глиной, рыхлят на 10-15 см вглубь) и увлажняют [7].

Более оригинален способ размножения мха смесью («зелёные граффити»), впервые применённый венгерской художницей Эдиной Токоди и получивший широкое распространение в Европе [7]. Данный способ заключается в следующем:

1. Три пригоршни мха засыпают в блендер с тремя чашками тёплой воды и двумя чайными ложками аквагеля (гидрогеля).

2. Добавляют полчашки кефира, йогурта или пива и взбивают в течение 2-5 минут.

3. Получившуюся зелёную массу переливают в удобную ёмкость. Наносят кистью или распылителем практически на любые поверхности, отдавая всё же предпочтение шершавым, затенённым и ориентированным на север.

4. Осуществляют увлажнение (частота опрыскивания раз в сутки – раз в неделю) [6].

Мох идёт в рост через три недели и может выглядеть как тонкая зелёная плёнка на поверхности субстрата. Заметный прирост наблюдается через пять недель и более.

В ходе проведённых опытов по выращиванию мха способом смеси, было выяснено, что блендер может быть заменён на мясорубку, а гидрогель – на порошок из сухого риса. Кроме того, наиболее надёжно использование кефира, так как йогурт и пиво могут содержать добавки, способные отрицательно сказаться на росте мохового покрова.

Использование мохообразных в декоре.

Виды декоративного мха чрезвычайно разнообразны. Существуют растения с ажурными кронами, листочками разной окраски и коробочками со спорами, выглядящими, как настоящие плоды.

Используя в интерьере данное растение, следует учитывать, что лучше всего мох приживается на северной стороне, не любит загрязненной атмосферы и прекрасно себя чувствует только в благополучных экологических условиях.

К преимуществам бриофитов можно отнести:

- неприхотливость;
- растение не нуждается в подкормке удобрениями;
- не требует яркого освещения и великолепно чувствует себя в тени;
- бриофит не нужно стричь;
- не представляет опасности для людей, склонных к аллергическим реакциям, так как не содержит аллергенов;
- на территории, занятой мхами, не растут сорняки, следовательно, отпадает необходимость в прополке;
- растение практически «равнодушно» к перепадам температуры.

Наиболее часто дизайнеры выращивают кукушкин обыкновенный лен. Это небольшие стебельки, вырастающие до 40 см с дерниками из чешуевидных листочков темно-зеленого цвета.

На садовом участке выращивание выполняют несколькими способами.

Первый – использовать рассаду. Для этого необязательно покупать декоративные сорта, можно воспользоваться пластинками, произрастающими в ближайшем лесу.

Второй – воспроизвести на участке необходимые условия и ждать, когда мхи прорастут сами. Однако следует учесть, что растение можно отнести к неторопливым и ждать результата, возможно, придется несколько лет.

Также стоит выделить возросшую важность мхов в аквариуме. Это связано с рядом уникальных свойств мхов. На этапе запуска аквариума, первым делом, возникает вопрос, связанный с выбором грунта. Если в аквариуме

будут жить не только мхи, но и другая аквафлора, имеющая корневую систему, нелишним будет подумать об использовании питательного грунта. Мхи, по своей природе, медленно растущие растения. И степень потребления мхами питательных веществ, существенно ниже других представителей водной растительности. Излишек органики в аквариуме, неизменно приведёт к интенсивному росту водорослей.

Ухаживать за мхами довольно просто, основные действия при этом – обрезка и очистка от мусора. Для того чтобы растения хорошо выглядели, следует периодически обрезать отросшие веточки, тем самым, провоцируя ветвление мха в последующем росте. Если мхи стричь, то они обильнее ветвятся. Если этого не делать, то мох, нарастая, затеняет свои нижние ветви, что в конечном итоге приведет к их преждевременному отмиранию.

### **3.2. Примеры организации проектов с использованием мохообразных**

Обучающимся предложены задания согласно каждой из методик (фенологическое наблюдение, бриоиндикация, выращивание мхов). В каждом задании предусмотрен план выполнения по следующим пунктам: тема, цель, оборудование, ход работы, запись результатов и вывод. Где, тема – название исследования, цель – научный результат, получаемый в итоге исследования, оборудование – технический ассортимент, необходимый для исследования, в ходе работы прописана подробная и пошаговая инструкция действий, необходимых к выполнению, в поле запись результатов – оформляются результаты исследования (таблица, рисунок, статистические расчеты и т.д.). Вывод оформляется в соответствии с поставленной целью, необходимо так же кратко записать полученные результаты и объяснить их.

#### **1. Фенологическое наблюдение**

Тема: «Дневник природы Кукушкина льна»

Цель: установить фенофазу и жизненную форму вида Кукушкин лен, составить дневник наблюдения.



Оборудование: дневник наблюдения (оформляется в клетчатой тетради, на листе А4, либо в электронном варианте).

Ход работы: обучающиеся находят однородную территорию, в течении нескольких недель определяют на ней фенофазы.

Запись результатов: записать в таблицу (табл. 3).

Таблица 3

Результаты наблюдения

Дата наблюдения	Фенофаза	Жизненная форма

Вывод: обучающиеся делают вывод об изменении фенофаз.

## 2. Бриоиндикация

Тема: «Бриоиндикация территории парка УрГПУ»

Цель: применить оценку городской окружающей среды с помощью моховидных и определить возможности бриоиндикации.

Оборудование: классификатор жизненных форм мхов, люксметр, тетрадь для записей.

Ход работы: для начала необходимо выбрать обширный исследуемый участок, далее разбить его на маленькие участки по 10 м каждый. На каждом участке необходимо описать жизненные формы мхов, дать общую характеристику растительного покрова и отдельно – характеристику мохового покрова. Затем провести оценку механического состава и влажности почвы (для определения этих характеристик почвы на каждом участке отобрать по три пробы), а также освещённости, которая измеряется на уровне почвы (для определения освещённости использовать прибор «Люксметр Ю116»).

Запись результатов: результаты записываются по каждому участку в форме конспекта по следующему плану:

- 1) общая характеристика растительности
- 2) общая характеристика мохового покрова

### 3) жизненные формы мхов

Например:

#### **Участок 1**

**Общая характеристика растительности.** Линейная посадка вдоль пешеходной дорожки проспекта Космонавтов. 2 ряда тополей; тополь бальзамический, 6 штук. Обхват ствола самого толстого тополя 158 см, измеряется на высоте 1 м от земли. Обхват ствола самого тонкого тополя 67 см. Высота тополей 18-20 м.

Травяной ярус несформированный, несомкнутый, растения стоят далеко друг от друга.

**Травянистые растения и кустарники.** Подорожник большой, клевер ползучий, кульбаба осенняя, полынь обыкновенная, одуванчик лекарственный, клевер средний, клевер луговой, люцерна хмелевая, тысячелистник обыкновенный, тмин обыкновенный, злаки (в нецветущем состоянии), ромашка непахучая, бодяк; всходы ивы, клёна ясенелистного. На данной территории присутствует много одуванчиков лекарственных, клевера ползучего, подорожников больших, остальные растения встречаются единично. На тропинке шириной чуть больше 1 м встречаются отдельные экземпляры злаков: подорожников больших и тминов обыкновенных.

**Общая характеристика мохового покрова.** Моховой покров занимает примерно 85% территории. Состоит из крупных пятен, длина самого крупного пятна около 5 м, ширина – чуть больше 2 м. Самое крупное пятно находится под вторым рядом деревьев с восточной стороны, более мелкие пятна располагаются под деревьями первого ряда с восточной стороны от стволов деревьев, длина около 1,5 – 2 м, ширина около 1 м. Между рядами деревьев на субстрате, представляющем щебёнку и отсев, находятся небольшие пятна мхов от нескольких сантиметров до нескольких десятков сантиметров. На коре деревьев второго ряда с восточной стороны присутствуют мхи до высоты 4-5 м. Мхи представлены полосой, начинающейся на высоте 40-50 см и выше, располагающиеся отдельными участками на высоте 3-4 м. Моховой

покров отсутствует только на протоптанной тропинке. Ширина данной тропинки чуть меньше 1 м, почти полностью лишена растительности. На деревьях первого и второго рядов с западной стороны встречаются небольшие пятна мхов, ширина 1-5 см, длина 1-11 см, в трещинах коры на высоте от 50 см до 3 м.

**Жизненные формы мхов.** Моховой покров представлен настоящей дерновиной. Под первым рядом деревьев с западной стороны присутствуют плотные дерновины, в которых преобладает цератодон. За первым рядом деревьев в состав дерновин входят и другие мхи. У границы моховой покров пушистый.

Далее необходимо дать общий вывод по участкам и составить таблицу по жизненным формам данного маршрута (табл. 4).

Таблица 4

Жизненные формы мхов маршрута

Участки	Жизненные формы	
	Обозначение	Описание
1	Tf	Настоящие дерновины на почве
	Mr	Вертикально-ветвистые (грубые) ковры на почве

После записать результаты почвенных условий участков маршрута в виде таблиц по влажности почвы (табл. 5) и по механическому составу почвы (табл. 6) и сделать вывод.

Таблица 5

Влажность почвы

Участок	Номер точки отбора проб		
	1	2	3
1	свежая	свежая	сухая

Таблица 6

## Механический состав почвы

Участок	Номер точки отбора проб		
	1	2	3
1	песок	супесь	песок

Так же необходимо оформить результаты освещенности в виде таблицы (табл. 7), далее дать вывод по освещенности.

Таблица 7

Освещенность на разных участках маршрута (в % от полной освещенности, полная освещенность 47000 lx)

№ точки	Участки											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Вывод: записать общие выводы по работе, исходя из полученных результатов.

### 3. Выращивание мхов

Тема: «Выращивание мха для декорирования садов способом переноса»

Цель: вырастить мох способом переноса

Оборудование: исходный материал (мох), почва, оборудование для полива, удобрения (при необходимости).

Ход работы: сначала необходимо собрать исходный материал, далее подобрать почву для посадки. Способ «переноса» заключается в том, что лопаткой поддевают пластины мха вместе со слоем грунта, переносят их на подготовленное место (участок зачищают от сорняков, почву измельчают граблями, обрабатывают гербицидами, при необходимости закисляют торфом,

смешивают с керамзитом или глиной, рыхлят на 10-15 см вглубь) и увлажняют.

Запись результатов: результаты записать в свободной форме.

Вывод: записать общие выводы по работе, исходя из полученных результатов.

## Заключение

В ходе выполнения исследования были выявлены особенности класса листостебельных мхов как объекта для проектной деятельности, изучены особенности применения знаний о представителях этого класса в проектной деятельности обучающихся. Так же были предложены рекомендации по организации проектной деятельности обучающихся с использованием листостебельных мхов в качестве объекта исследования.

Следовательно, можно подвести следующие итоги по работе.

Мхи выполняют ряд важных функций в сообществах живых организмов. Прежде всего, они регулируют водный баланс ландшафтов, поскольку обладают способностью удержания в талломе большого объема воды.

Во-вторых, мхи создают особенные биоценозы, в особенности, на тех территориях, где они практически полностью покрывают почву.

Для многих животных мхи являются одним из наиболее важных видов корма. В жизнедеятельности человека мхи играют также большую роль. Например, благодаря мхам можно регулировать поверхностный сток воды и водный режим территории.

Многие виды мхов использовали в медицине. После своего отмирания мхи формируют торф, который используют в качестве промышленного топлива.

Большой интерес представляют вопросы эволюции и видообразования мхов. В отличие от других высших растений, мхи имеют большие видовые ареалы и, несмотря на большую экологическую изменчивость, они не обладают наследственно закрепленной географической изменчивостью, т. е. у мхов нет географических рас (подвидов). Но может оказаться, что мхи обладают географической изменчивостью на фотосинтетическом, физиологическом уровне. Для выяснения этого нужно исследование специфики фотосин-

теза одновидовых популяций, которые расположены от Арктики до тропиков.

К сожалению, исследователи ограничиваются в основном описанием и сборами мхов, поэтому идеи использования их в качестве объекта для проектной деятельности очень актуальны.

Далее, краткое изучение истории возникновения и становления проектной деятельности, говорит о том, что путь развития проектной деятельности был достаточно долгий. В школьном образовании метод появился лишь в начале XX века, когда его стали применять педагоги американских школ. Практически в это же время он появляется и в отечественной педагогике, но период этот был не особо долгим. Вскоре метод проектов был осужден и этому способствовали несколько причин: в то время не было квалифицированных педагогических кадров, которые способны работать с проектами, так же слабо была разработана методика проектной деятельности в целом; методом проектов пытались заменить все остальные методы обучения.

Проектная деятельность, согласно ФГОС, занимает в образовательном процессе особое место. Обучающийся получает личностные, предметные и метапредметные результаты, чтобы эти результаты достичь, необходимы инструменты, ими являются универсальные учебные действия, далее, согласно новым стандартам, основной подход формирования УУД – системно-деятельностный, а непосредственно один из методов (наиболее эффективный) реализации этого подхода является проектная деятельность. Получается, метод проектов очень логично вписывается в структуру ФГОС и полностью соответствует заложенному в нем основному подходу.

В ходе написания выпускной квалификационной работы был проведен анализ школьных проектов по биологии в разделе растения. Исходя из анализа, можно кратко резюмировать, что обучающиеся создают проекты на разнообразные темы и в разных разделах ботаники. Ботанические проекты выполняют ученики со второго по одиннадцатый класс. Анализ показал, что

методы, которыми пользуются обучающиеся при создании проекта, так же разнообразны.

В то же время методические рекомендации по организации проектной деятельности обучающихся с использованием в качестве объекта листоватых мхов единичны, разрознены и не собраны в обобщённое методическое пособие. Как показывает практика, организовать проектную деятельность можно по нескольким методикам. Среди методик стоит выделить такие, как фенологическое наблюдение, бриоиндикацию и выращивание мхов. У обучающихся есть возможность выбрать себе конкретную тему, подобрать методику и создавать свои авторские проекты.

Ценность мхов как объектов проектной деятельности состоит ещё и в том, что мхи неприхотливы, не аллергенны, не нуждаются в удобрениях, не уязвимы для большинства вредителей и болезней растений, легко выдерживают значительные перепады температуры. Поэтому они отлично подойдут как объект исследования даже для начальной школы, где не требуются какие-либо сложные действия с объектом.

Материалы работы прошли апробацию на межрегиональной научно-практической конференции «Урал: природа, история, культура» (Екатеринбург, УрГПУ, 20 марта 2018 г.).



## Список источников и литературы

1. Азнабаева С. М. Флора мохообразных башкирского Зауралья. – Уфа: Дисс. ... к. биол. наук, 2017. – 181 с.
2. Алалыкина, Н. М. Фенология и региональный экологический мониторинг [Текст] : учеб.-метод. пособие к занятиям (элективный курс для студ. и школьников) / Н. М. Алалыкина, Т. Я. Ашихмина, Л. В. Кондакова ; Коми НЦ УрО РАН, Ин-т биологии, Вятск. гос. гуманит. ун-т, Каф. экологии. – Сыктывкар : [Коми НЦ], 2004. – 104 с.
3. Анищенко Л.Н. Экологические исследования учащихся: бриоиндикация. // Биология в школе. 2011. вып. 8. С. 54 – 64.
4. Беседина, Л. А. Проектная деятельность в биологическом образовании [Текст] / Л. А. Беседина // Биология в shk. — (Внеклассная работа). — 2010. — - № 2. — С. 52-54.
5. Биоиндикаторы / Биологический энциклопедический словарь.- М.: Большая российская энциклопедия, 1995. - С. 62.
6. Генкель П. А. Физиология растений. –М.: Просвещение, 1984. – 176 с.
7. Голубев И. Р., Новиков Ю. В. Окружающая среда и ее охрана: Книга для учителя. –М.: Просвещение, 1985. – 191 с.
8. Дьюи Дж., Дьюи Э. Школы будущего / Дж. Дьюи, Э. Дьюи. – Берлин: Госуд. Изд-во. РСФСР, 1922. – 178 с.
9. Елагин И.Н., Фенология некоторых лесных мхов // Лесоведение. – 1968. - № 2. - С.68—73.
10. Жизнь растений. В 6-ти томах. / Гл. ред. Ал. А. Фёдоров. – М.: Просвещение, 1978. – Т. 4. Мхи. Плауны. Хвощи. Папоротники. Голосеменные растения. /Под ред. И. В. Грушвицкого и С.Г. Жилина. – 447 с.
11. Индикаторные растения // Биологический энциклопедический словарь.- М.: Большая российская энциклопедия, 1995. -. С. 229.

12. История педагогики и образования. От зарождения воспитания в первобытном обществе до конца XX века: Учеб. пособие / Под ред. А.И. Пискунова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ТЦ “Сфера”, 2001. – 512с.

13. Корчагин А. А. Определение возраста и длительности жизни мхов и печёночников// Полевая геоботаника. Т. 2,. стр. 279-314.

14. Лукьянова М.И.. Учебная деятельность школьников [Электронный ресурс]: метод. реком. для учителей и шк. психологов / Лукьянова М.И, Калинина Н.В.: Ульяновск, 1998. Режим доступа: <http://ipk.ulstu.ru/files/ipk/lib/pdf/1999/>, (дата обращения: 10.05.2019)

15. Ляшенко О.А, Биоиндикация и биотестирование в охране окружающей среды: учебное пособие / СПб ГТУРП. – СПб., 2012. – 67 с.

16. Марина, А. В. Вопросы школьного учителя биологии о проектной деятельности учащихся в условиях перехода на ФГОС [Текст] / А. В. Марина, С. Н. Трифонова, Т. В. Новаева // Биология в школе. — 2014. — № 5. — С. 16-23.

17. Основные требования к организации проектной деятельности обучающихся в школе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://standart.edu.ru/> (дата обращения 05.02.2019)

18. Основы фенологии [Текст] : метод. указ. к контрольным работам для студ. заочной формы обучения и к практ. занятиям для студ. очной формы обучения спец. 260400 " Лесное и лесопарковое хозяйство" / М-во образования Рос. Федерации, С.- Петерб. гос. лесотехн. акад., Сыкт. лесн. ин-т (фил.) ; сост. Г. Я. Елькина. – Сыктывкар : СЛИ, 2003. – 28 с.

19. Основы фенологии. Самостоятельная работа студентов [Текст] : метод. указ. для направления подготовки дипломированного специалиста 656200 "Лесное хозяйство и ландшафтное строительство" спец. 250201 "Лесное хозяйство" / Федеральное агентство по образованию, Сыкт. лесн. ин-т – фил. ГОУ ВПО "С.-Петербург. гос. лесотехн. акад. им. С. М. Кирова", Каф. воспроизводства лесн. ресурсов ; сост. Е. В. Юркина. – Сыктывкар : СЛИ, 2007. – 16 с.

20. Падикова М. В. Проектная деятельность в школе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://открытыйурок.рф/статьи/624317/> (дата обращения 25.03.2018)

21. Пономарева, Ирина Николаевна. Общая методика обучения биологии: Учеб.пособие для студентов пед.вузов / И.Н.Пономарева, В.П.Соломин, Г.Д.Сидельникова; Под ред.И.Н.Пономаревой. — М. : Академия, 2003. — 272с

22. Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: Практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений. 6-е изд., испр. и доп. — М.: АРКТИ, 2008. —80 с.

23. Советская трудовая школа: Книга для чтения и работы по основам советской системы воспитания / под ред. А.Т. Калашникова. — М.: Работник просвещения. — 1926.— Т.2.

24. Современные образовательные технологии: проектная деятельность. Проектный метод в школьном образовании [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://portfolio.uga.akipkro.ru/gallery/231/>, (дата обращения: 10.02.2019)

25. Суматохин, С. В. Требования ФГОС к учебно-исследовательской и проектной деятельности [Текст] / С. В. Суматохин // Биология в школе. — 2013. — № 5. — С. 60-67.

26. Тулупова, О. В. Психолого-педагогические условия формирования проектной деятельности школьников [Текст] / О. В. Тулупова, Н. В. Орлова // Психология обучения. — 2007. — - № 4. — С. 30-38

27. Усманова, Л. С. Творческое проектирование при обучении биологии [Текст] / Л. С. Усманова // Биология в shk. — 2007. — - № 6. — С. 57-58.

28. Федеральный Государственный Образовательный Стандарт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://standart.edu.ru/> (дата обращения 02.02.2019)

29. Широнина А. Проектная деятельность на уроке биологии [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://tana.ucoz.ru/>, (дата обращения: 16.02.2019)

30. Экология [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по спец. "Лесное хозяйство" направления "Лесное хозяйство и ландшафтное строительство" [для изучения дисциплины "Основы фенологии"]. Раздел. "Взаимоотношения организмов со средой их обитания" / Г. Я. Елькина, Е. В. Юркина; отв. ред. А. Р. Родин ; Федеральное агентство по образованию, Сыкт. лесн. ин-т – фил. ГОУ ВПО "С.-Петерб. гос. лесотехн. акад. им. С. М. Кирова", Ин-т биологии Коми НЦ УрО РАН. – Сыктывкар : СЛИ, 2010. – 136 с.

31. Якушев И.А. Метод проектов – один из способов реализации ФГОС [Электронный ресурс]// Исследовательская деятельность. 2015. Режим доступа: [http://rovestnik.ucoz.ru/publ/metod\\_proektov\\_odin\\_iz\\_sposobov\\_realizacii\\_fgos/1-1-0-11](http://rovestnik.ucoz.ru/publ/metod_proektov_odin_iz_sposobov_realizacii_fgos/1-1-0-11) (дата обращения: 13.02.2019).

32. Lloret M.F. Efficacia de la alti de la altitude sobre la fenologia de briofitos en el pirineo oriental // Andes del Jardín botánico del Madrid. 1987. Vol. 43. P. 203-215.

33. Longton R.E., Miels C.J. Studies at the reproductive biology of mosses // J. Hattiry Bot. Lab. 1982. Vol. 52. P.219-240.

34. Miles C.J., Odu E.A., Longton R.E. Phenological studies on British mosses // Bryologist. 1989. Vol. 15. P. 607-621.

## Приложения

Таблица 1

Количество ботанических работ по классам

Класс	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Количество работ	0	1	0	1	3	3	1	5	1	10	3

Таблица 2

Распределение работ по разделам ботаники

№ работы и тема	Разделы				
	Ана- то- мия	Мор- фоло- ло- гия	Си- сте- ма- тика	Фи- зио- ло- гия	Фито- це- но- лого- ло- гия
1. Оценка экологического состояния-наиболее оживлённых улиц Сургута по асимметрии листьев берёзы повислой		+			
2. Бриоиндикация в условиях города			+		
3. Изучение выращивания гортензии в условиях Ирбитского района		+		+	
4. «Сколько кубометров в дереве?»		+			
5. Лишайники – биоиндикаторычи-стоты воздуха		+			
6. Инфекционные болезни и вредите-лихвойных растений на территории горо-да Сургута и Нефтеюганска		+			

7. Изучение особенностей выращивания бугенвиллии в природно-климатических условиях Ирбитского района		+	+		
8. Патологии комнатных растений в условиях Гимназии «Лаборатория Салахова»		+			
9. Биологические стимуляторы корнеобразования Узамбарской фиалки				+	
10. Влияние окружающих звуков на живые организмы				+	
11. Знакомый незнакомец сфагнум				+	
12. Изучение удобрений, эффективных для выращивания орхидей в комнатных условиях в зимний период				+	
13. Изучение особенностей вегетативного размножения голубой ели путем черенкования		+			
14. Фитопатологический мониторинг экологического состояния растительного покрова города Сургута					+
15. Влияние сроков черенкования на укоренение и скорость роста Лимона сорта «новогрузинский»				+	
16. Выращивание безнитратной продукции на учебно-опытном участке в Сургуте				+	
17. Влияние фиторегуляторов на прорастание семян и рост рассады				+	

18. Зеленые кондиционеры города		+			
19. Изучение влияния изменений факторов среды на рост высших водных растений на примере <i>Vallisneria gigantea</i>		+			
20. Ядовитые растения города Нижний Тагил					+
21. Изучение влияния средств для мытья посуды на многоклеточные аквариумные водоросли				+	
22. Тропический Сургут: Сургутский Ботанический сад					+
23. Роль можжевельника в хранении урожая моркови				+	
24. Могут ли дубы расти в городе Асбесте?					+
25. Химическая активность действующих начал ивы прутовидной		+			
26. Выгонка гиацинтов				+	
27. Окрашивание ткани растительными пигментами при изготовлении тряпичной куклы				+	
<b>Всего:</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>4</b>

Таблица 3

Методы исследования в работах обучающихся

№ работы	Метод						
	Статистические	Микроскопия	Биометрия	Химический	Эксперимент	Наблюдение	Описание

	ский						
1.	+		+				
2.	+		+				
3.							+
4.	+		+				
5.							+
6.							+
7.	+				+		
8.	+	+					+
9.	+				+		
10.					+		
11.				+			
12.					+		
13.					+		
14.	+					+	
15.	+					+	
16.				+	+		
17.					+	+	
18.			+		+		+
19.	+	+			+		+
20.			+				+
21.	+				+		
22.	+					+	
23.						+	
24.							+
25.				+			
26.					+		+
27.				+	+	+	



<b>Всего:</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>9</b>
---------------	-----------	----------	----------	----------	-----------	----------	----------